

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-270216

(43)Date of publication of application : 29.09.2000

(51)Int.Cl.

H04N 1/401

G06T 1/00

H04N 1/19

(21)Application number : 11-074892

(71)Applicant : PFU LTD

(22)Date of filing : 19.03.1999

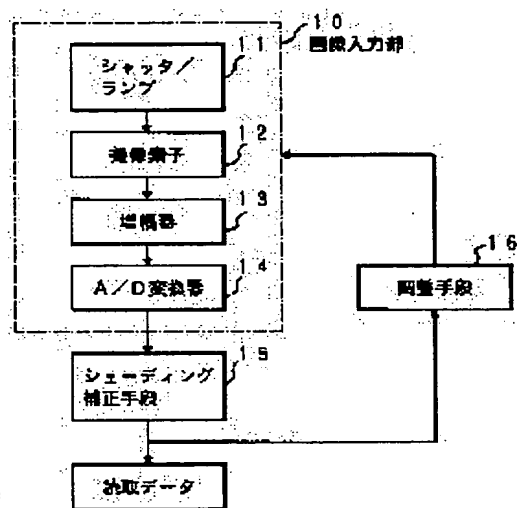
(72)Inventor : KUSUNOKI TADAKAZU

## (54) ORIGINAL READER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simply obtain optimal picture data at the time of reading an original by providing an adjusting means for adjusting the characteristic of shading correction to be executed by a shading correction means corresponding to the picture of the reading original.

**SOLUTION:** A picture inputting part 10 line-scans a reference sheet or an original surface to obtain its image data. An A/D converter 14 converts an analog picture signal to a digital picture signal. A shading correction means 15 executes shading correction by holding a white level and a black level. In order to obtain read picture data of a desired gradation characteristic, an adjusting means 16 calculates adjusting coefficients respectively concerning the white level, the black level of shading correction and the picture signal, controls one or plurality of a shutter lamp 11, an image pickup element 12, an amplifier 13 and the A/D converter 14 in a picture inputting part 10 and corrects the black/white levels and the level of the read picture signal to generate the adjusting value of each.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.05.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-270216

(P2000-270216A)

(43) 公開日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 4 N	1/401	H 0 4 N 1/40	1 0 1 A 5 B 0 4 7
G 0 6 T	1/00	G 0 6 F 15/64	4 0 0 D 5 C 0 7 2
H 0 4 N	1/19	H 0 4 N 1/04	1 0 3 E 5 C 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-74892

(22) 出願日 平成11年3月19日 (1999.3.19)

(71) 出願人 000136136

株式会社ビーエフユー

石川県河北郡宇ノ気町宇野気ヌ98番地の  
2

(72) 発明者 楠 忠和

石川県河北郡宇ノ気町宇野気ヌ98番地の  
2 株式会社ビーエフユー内

(74) 代理人 100087147

弁理士 長谷川 文廣 (外2名)

最終頁に続く

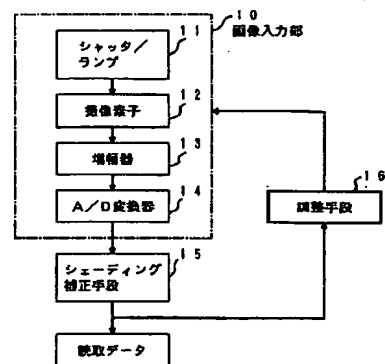
(54) 【発明の名称】 原稿読取装置

(57) 【要約】

【課題】従来の原稿読取装置では、原稿読取時に読取画像の階調特性について補正することはできず、補正が必要な場合は、読取結果の画像データに対して、後で補正処理するしかなかった。しかし後で行う修正処理は煩雑であり、修正が困難である場合も少なくなかった。

【解決手段】本発明は、原稿読取時に行われるシェーディング補正の特性を、原稿画像の階調分布に応じて調整可能にして、原稿読取の時点で最適な階調の画像データが得られるようにするものである。シェーディング補正の特性は画像データと白黒レベルのシェーディング波形の最大、最小値、あるいはヒストグラムを修正することによって変更する。

本発明の基本構成図





【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像素子から出力される画像信号についてシェーディング補正を行うシェーディング補正手段を備えた原稿読取装置において、

上記シェーディング補正手段が行うシェーディング補正の特性を、読取原稿の画像に合わせて最適に調整する調整手段を設けたことを特徴とする原稿読取装置。

【請求項2】 請求項1において、上記調整手段は、撮像素子の出力側に設けられた可変増幅率の増幅器の増幅率を制御することによりシェーディング補正の特性を調整することを特徴とする原稿読取装置。

【請求項3】 請求項1において、上記調整手段は、撮像素子の駆動周波数を制御することによりシェーディング補正の特性を調整することを特徴とする原稿読取装置。

【請求項4】 請求項1において、上記調整手段は、撮像素子の露光時間を制御することによりシェーディング補正の特性を調整することを特徴とする原稿読取装置。

【請求項5】 請求項1において、上記調整手段は、撮像素子の出力側に設けられたA/D変換器の基準電圧を制御することによりシェーディング補正の特性を調整することを特徴とする原稿読取装置。

【請求項6】 請求項1において、上記調整手段は、所望の読取原稿の画像データを取得する手段と、取得した画像データの中の最大値と最小値を算出する手段と、算出された最大値と最小値に対してそれぞれの補正値を指示する手段と、該算出された最大値と最小値および該指示された最大値と最小値の補正値に基づいて必要なシェーディング補正の調整値を算出する手段とを備えていることを特徴とする原稿読取装置。

【請求項7】 請求項1において、上記調整手段は、所望の読取原稿の画像データを取得する手段と、取得した画像データについてヒストグラムを算出する手段と、算出されたヒストグラムについてその補正値を指示する手段と、該算出されたヒストグラムおよび該指示されたヒストグラムの補正値に基づいて必要なシェーディング補正の調整値を算出する手段とを備えていることを特徴とする原稿読取装置。

【請求項8】 請求項6または請求項7において、上記調整手段は、 $\alpha$ を原稿読取時の画像信号に対する調整係数とし、 $\beta$ と $\gamma$ をそれぞれシェーディング補正の白記憶時と黒記憶時における白レベルと黒レベルに対する調整係数とし、 $W_{\text{highlight}}$ と $W_{\text{shadow}}$ を、白レベルの最大値と最小値とし、 $B_{\text{highlight}}$ と $B_{\text{shadow}}$ を、黒レベルの最大値と最小値とし、 $V_{\text{highlight}}$ と $V_{\text{shadow}}$ を、原稿読取データの最大値と最小値としたとき、

シェーディング補正のための白黒レベルの記録時および原稿読取時に、次式の調整係数を用いて、白黒レベルおよび原稿読取データの各調整値を算出することを特徴とする原稿読取装置。

$$\alpha = (1 - V_{\text{shadow}}) \cdot B_{\text{shadow}} \cdot R_{\text{highlight}} - (1 - V_{\text{highlight}}) \cdot B_{\text{highlight}} \cdot R_{\text{shadow}} \\ \beta = (1 - V_{\text{shadow}}) \cdot B_{\text{shadow}} \cdot W_{\text{highlight}} \cdot V_{\text{highlight}} - (1 - V_{\text{highlight}}) \cdot B_{\text{highlight}} \cdot W_{\text{shadow}} \cdot V_{\text{shadow}} \\ \gamma = W_{\text{highlight}} \cdot B_{\text{highlight}} \cdot R_{\text{shadow}} - W_{\text{shadow}} \cdot B_{\text{shadow}} \cdot R_{\text{highlight}}$$

【請求項9】 請求項7において、上記調整手段は、シェーディング補正のために黒レベルを記憶する時の調整値を一定値として、白レベル記憶時および原稿読取時の各データに対する調整値を算出することを特徴とする原稿読取装置。

【請求項10】 請求項7において、上記調整手段は、シェーディング補正のために黒レベルおよび白レベルを記憶する時の各調整値を一定値として、原稿読取時の読取データに対する調整値を算出することを特徴とする原稿読取装置。

【請求項11】 請求項6または請求項7において、上記調整手段は、備えている所望の読取原稿の画像データを取得する手段により、読取原稿上で任意の1ラインまたは複数ライン、または全ラインの画像データを取得することができ、該取得したラインの画像データ中で、最大値、最小値の算出あるいはヒストグラムの算出を行うことを特徴とする原稿読取装置。

【請求項12】 請求項1ないし請求項11において、上記調整手段は、読取可能な色ごとにシェーディング補正の調整を行う構成を有することを特徴とする原稿読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、シェーディング補正機能を有する原稿読取装置に関するものであり、特にシェーディング補正特性を調整する手段を設けることにより、原稿画像の階調特性に応じて適切な画像データが得られるようにした原稿読取装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、写真などの中間調画像の読取が可能な原稿読取装置では、レンズの集光特性、蛍光灯の照明ムラや発光量の経時変化、あるいは原稿の地色変動などに自動的に追従して、常に適切な階調での画像読取ができるように、シェーディング補正が行われている。

【0003】 図9は、シェーディング波形の例を示し、CCDによるライン走査時の白レベル波形  $I_w$  と黒レベル波形  $I_b$ 、および画像信号波形  $I_s$  を示している。一般にライン走査の両端部では、中央部に比べて蛍光灯などの照明光源からの光量が不足することから、レベルの落ち込みが生じるので、特にシェーディング補正が必要



となる。

【0004】図10は、従来のシェーディング補正回路の一例を示したものである。図10において、1は撮像素子のCCD、2はCCD1から出力されるアナログ画像信号を増幅する増幅器、3はアナログ画像信号をデジタル画像信号に変換するA/D変換器、4は基準シートあるいは原稿読取時にシェーディング補正用の白レベル値および黒レベル値を作成する白黒ホロワ回路、5は作成された白レベル値を記憶する白レベルメモリ、6は作成された黒レベル値を記憶する黒レベルメモリ、7および8は白レベルメモリ5と黒レベルメモリ6から読み出されるデジタル信号形式の白レベル値と黒レベル値をアナログ信号形式に変換するD/A変換器である。

【0005】原稿読取時に、CCD1が原稿面をライン走査するのと同期して、白レベルメモリ5と黒レベルメモリ6からそれぞれ1ライン分の白レベル値 $I_w$ と黒レベル値 $I_b$ が読み出され、D/A変換器7、8によりアナログ信号に変換されて、それぞれ、A/D変換器3の基準電圧端子ref1とref2に印加される。一方、増幅器2から出力されるアナログ画像信号は、A/D変換器3の信号入力端子inに輸入される。これにより、A/D変換器3は、白レベル値( $I_w$ )と黒レベル値( $I_b$ )の間をゲイナミックレンジとして、入力アナログ画像信号( $I_i$ )をデジタル画像信号に変換する。また白黒ホロワ回路4は、原稿読取に追従して、デジタル画像信号と白レベルメモリ5および黒レベルメモリ6の現在に記憶値とに基づき新しい白レベル値( $I_w$ )と黒レベル値( $I_b$ )を作成して、メモリの内容を更新する。

【0006】このような従来のシェーディング補正回路は、照明光源の光量変化や原稿の地色の変化に対応して自動的に補正を行うように動作するものであり、読取画像の階調特性などを補正することはできなかった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来の原稿読取装置では、原稿読取時に読取画像の階調特性について補正することはできず、補正が必要な場合は、読取結果の画像データに対して、後で修正処理するしかなかった。しかし後で行う修正処理は煩雑であり、修正が困難である場合も少なくなかった。

【0008】本発明は、原稿読取時に最適な画像データを簡単に取得できるようにすることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、原稿読取時に行われるシェーディング補正の特性を、原稿画像の階調分布に応じて調整可能にして、最適な階調の画像データが得られるようにするものである。

【0010】本発明による原稿読取装置は、以下のよう

(1) 撮像素子から出力される画像信号についてシェーディング補正を行うシェーディング補正手段を備えた

10

20

30

40

50

原稿読取装置において、上記シェーディング補正手段が行うシェーディング補正の特性を、読取原稿の画像に合わせて最適に調整する調整手段を設けたことを特徴とする。

(2) 前項(1)において、上記調整手段は、撮像素子の出力側に設けられた可変増幅率の増幅器の増幅率を制御することによりシェーディング補正の特性を調整することを特徴とする。

(3) 前項(1)において、上記調整手段は、撮像素子の駆動周波数を制御することによりシェーディング補正の特性を調整することを特徴とする。

(4) 前項(1)において、上記調整手段は、撮像素子の露光時間を制御することによりシェーディング補正の特性を調整することを特徴とする。

(5) 前項(1)において、上記調整手段は、撮像素子の出力側に設けられたA/D変換器の基準電圧を制御することによりシェーディング補正の特性を調整することを特徴とする。

(6) 前項(1)において、上記調整手段は、所望の読取原稿の画像データを取得する手段と、取得した画像データの中の最大値と最小値を算出する手段と、算出された最大値と最小値に対してそれぞれの補正値を指示する手段と、該算出された最大値と最小値および該指示された最大値と最小値の補正値に基づいて必要なシェーディング補正の調整値を算出する手段とを備えていることを特徴とする。

(7) 前項(1)において、上記調整手段は、所望の読取原稿の画像データを取得する手段と、取得した画像データについてヒストグラムを算出する手段と、算出されたヒストグラムについてその補正値を指示する手段と、該算出されたヒストグラムおよび該指示されたヒストグラムの補正値に基づいて必要なシェーディング補正の調整値を算出する手段とを備えていることを特徴とする。

(8) 前項(6)または(7)において、上記調整手段は、 $\alpha$ を原稿読取時の画像信号の調整係数とし、 $\beta$ と $\gamma$ をそれぞれシェーディング補正の白記憶時と黒記憶時における白レベルと黒レベルの調整係数とし、 $W_{\text{highlight}}$ と $W_{\text{shadow}}$ を、白レベルの最大値と最小値とし、 $B_{\text{highlight}}$ と $B_{\text{shadow}}$ を、黒レベルの最大値と最小値とし、 $V_{\text{highlight}}$ と $V_{\text{shadow}}$ を、原稿読取データの最大値と最小値としたとき、シェーディング補正のための白黒レベルの記憶時および原稿読取時に、次式の調整係数を用いて、白黒レベルおよび原稿読取データの各調整値を算出することを特徴とする。

$$\alpha = (1 - V_{\text{shadow}}) \cdot B_{\text{shadow}} \cdot R_{\text{highlight}} - (1 - V_{\text{highlight}}) \cdot B_{\text{highlight}} \cdot R_{\text{shadow}}$$

$$\beta = (1 - V_{\text{shadow}}) \cdot B_{\text{shadow}} \cdot W_{\text{highlight}} \cdot V_{\text{highlight}} - (1 - V_{\text{highlight}}) \cdot B_{\text{highlight}} \cdot W_{\text{shadow}} \cdot V_{\text{shadow}}$$

$$\gamma = W_{\text{highlight}} \cdot B_{\text{highlight}} \cdot R_{\text{shadow}} - W_{\text{shadow}}$$



・V.....・R.....

(9) 前項(7)において、上記調整手段は、シェーディング補正のために黒レベルを記憶する時の調整値を一定値として、白レベル記憶時および原稿読取時の各データに対する調整値を算出することを特徴とする。

(10) 前項(7)において、上記調整手段は、シェーディング補正のために黒レベルおよび白レベルを記憶する時の各調整値を一定値として、原稿読取時の読取データに対する調整値を算出することを特徴とする。

(11) 前項(6)または(7)において、上記調整手段は、備えている所望の読取原稿の画像データを取得する手段により、読取原稿上で任意の1ラインまたは複数ライン、または全ラインの画像データを取得することができ、該取得したラインの画像データ中で、最大値、最小値の算出あるいはヒストグラムの算出を行うことを特徴とする。

(12) 前項(1)ないし(11)において、上記調整手段は、読取可能な色ごとに調整を行う構成を有する。

【0011】図1は、本発明の基本構成を示す。

【0012】図1において、10は、画像入力部であり、基準シートや原稿面をライン走査してその画像データを取得する。

【0013】11は、原稿面を照明するシャッタ／ランプである。シャッタの開閉時間やランプの点灯時間を制御すれば、露光時間を変化させることができる。

【0014】12は、CCDなどの撮像素子である。駆動周波数を制御すれば、アナログ画像信号の出力レベルを変化させることができる。

【0015】13は、撮像素子から出力されるアナログ画像信号を増幅する増幅器である。増幅率を制御すれば、アナログ画像信号のレベルを変化させることができる。

【0016】14は、アナログ画像信号をデジタル画像信号に変換するA/D変換器である。A/D変換の基準電圧を制御することにより、変換比(スケール)を変化させることができる。

【0017】15は、白レベルと黒レベルを保持して、画像信号のシェーディング補正を行うシェーディング補正手段である。

【0018】16は、調整手段であり、所望の階調特性の読取画像データを得るため、シェーディング補正の白レベルおよび黒レベルと画像信号についてそれぞれ調整係数を算出して、画像入力部10内の11～14の要素の一つあるいは複数を制御し、白、黒レベルや読取画像信号のレベルを補正してそれぞれの調整値を生成する。

【0019】図2により、図1の調整手段16の作用を説明する。

【0020】図2の(a)は、調整手段16による調整を行う前の、従来と同様なシェーディング波形を示し、

$I_w$  は白レベル波形、 $I_b$  は黒レベル波形、 $I_r$  は画像信号波形である。調整手段16は、これらの各波形 $I_w$ 、 $I_b$ 、 $I_r$ のレベルと、読取画像について設定される所望の階調特性とに基づき、読取画像データの階調特性を最適にする調整係数 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ を算出してそれぞれ白レベル、黒レベル、読取画像データの調整値 $G_w$ 、 $G_b$ 、 $G_r$ を求め、図2の(b)に示すような波形 $O_w$ 、 $O_b$ 、 $O_r$ に変換する。この図2の(b)の波形に基づきシェーディング補正が実行される。補正された結果の出力画像データOは、次の数1で示す一般式で表される。

【0021】

【数1】

$$O = \frac{G_r \cdot I_r - G_b \cdot I_b}{G_w \cdot I_w - G_b \cdot I_b}$$

【0022】この式から、調整値 $G_w$ 、 $G_b$ 、 $G_r$ の値を適切に決定すれば、所望の階調特性を持つ画像データOが得られることがわかる。

20 【0023】数1の式は、次の係数変換を行うことにより、数2のように表される。

【0024】

$G_r \cdot I_r \rightarrow R$ 、 $G_b \cdot I_b \rightarrow B$ 、 $G_w \cdot I_w \rightarrow W$

【0025】

【数2】

$$O = \frac{R - B}{W - B}$$

【0026】

【発明の実施の態様】図3の(a)～(d)に図1に示した本発明の基本構成について4つの実施例を示す。

【0027】図3の(a)は請求項2の実施例である。調整手段16は、算出した調整値に基づいて増幅器13の増幅率を制御して、撮像素子12から出力されるアナログ画像信号のレベルを補正する。これにより、シェーディング補正と同時に読取画像の階調特性も補正する。

【0028】図3の(b)は請求項3の実施例である。調整手段16は調整値に基づいて撮像素子12の駆動周波数を変化させることにより、撮像素子の利得を制御して、出力されるアナログ画像信号のレベルを補正する。

40 【0029】図3の(c)は請求項4の実施例である。調整手段16は、シャッタ／ランプ11のシャッタ開閉あるいはランプの点灯を制御することにより、撮像素子の露光時間を変化させて、撮像素子12から出力されるアナログ画像信号のレベルを補正する。

【0030】図3の(d)は請求項5の実施例であり、調整手段16は、調整値に基づいてA/D変換器14の基準電圧を制御することにより、A/D変換スケールを変化させて、出力されるデジタル画像信号のレベルを補正する。

50 【0031】図4は、調整手段16の処理機能を示す全



体フローチャートである。図中にS1～S15で示されている各ブロックは、ソフトウェアによって実現されている要素の処理機能である。

【0032】S1～S12がメインのフローを構成している。まず事前読取（プレスキャン）を行って、得られた画像データに基づいて調整値を算出し、その調整値を用いて読取条件を変更（補正）して、本読取を実行する。

【0033】S1では、事前読取条件を設定し、その条件によりS2で事前読取動作を実行する。事前読取で得られた画像データはS3で保持される。この保持された画像データについて、S4では最大値および最小値の検出を行い、S5ではヒストグラムの生成を行う。

【0034】S6では、検出された最大値、最小値あるいは生成されたヒストグラムに対して、所望の階調特性で画像読取を行わせるための変更設定を行う。S7では、S6で設定された画像読取を行う階調レベル範囲に基づき、必要とされるシェーディング補正に対する調整値を算出し、S8で保持する。

【0035】S9では、本読取でのシェーディング補正特性などの条件を設定し、S10では、その設定された条件を、S8で保持されている調整値にしたがって変更する。その後、S11で本読取動作の開始が指示されたら、S12で本読取動作を実行する。

【0036】なお、S8で保持された調整値は、次の原稿読取に備えるため、S13により以前の調整値として保持される。そして、次の原稿読取が行われる際に、S1～S7の事前読取を行って調整値を得る代わりに利用できる。その場合、S14で以前の調整値として設定され、S8で現用の調整値として保持されて使用される。同様に、S15では任意所望の調整値を設定することができ、設定された調整値はS8で現用の調整値として保持され、使用可能にされる。

【0037】図5は、図4のフローのS6における調整値算出処理の例を示したものである。図5の(a)は、本発明による調整を行う前のシェーディング波形である。図5の(b)は、図5の(a)のシェーディング波形に基づいて従来方法でそのままシェーディング補正を行ったときの出力画像データOの波形である。この図5の(b)の出力画像データOでは、階調レベルが、最大値 $O_{\text{max}}$ と最小値 $O_{\text{min}}$ の間で変化している。この変化範囲は出力レベルのダイナミックレンジの中間部分にかたまっており、画像のコントラストはあまり高くない。画像のコントラストを高くするには、図5の(d)に $V_{\text{max}}$ と $V_{\text{min}}$ で示すように、最大値を上げ、最小値を下げて、全体を上下に引き伸ばす階調補正が必要である。この階調補正処理は、図5の(a)における画像信号波形R、白レベル波形W、黒レベル波形B、に対してそれぞれ適当な調整係数 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ を乗算して、図5の(c)のようなシェーディング波形に変

換することにより実現される。図示の例の場合は、図5の(a)の白レベル波形Wを下げて、白レベル波形Wと黒レベル波形Bの間のダイナミックレンジを狭くすることで、相対的に画像のコントラストが高くなっている。

【0038】図6は、図4のS7による所望のレベル範囲設定処理の例である。図6の(a)は、階調の頻度分布により最大・最小値調整を行う場合を示し、図6の(b)はヒストグラムにより調整を行う場合を示す。

【0039】図6の(a)の上段のグラフは、図4のS4における最大・最小値検出処理で作成された原稿画像の階調値の頻度分布グラフであり、その最大値 $O_{\text{max}}$ と最小値 $O_{\text{min}}$ の間を拡げるように設定することにより、読取画像の階調の分布が下段のグラフのように変形調整される。

【0040】図6の(b)の上段のグラフは、図4のS5におけるヒストグラム生成処理で生成された階調値のヒストグラムであり、真の最大値と最小値は、 $O_{\text{max}}$ と $O_{\text{min}}$ で示されている。ここでヒストグラム上の任意の2点に仮想的な最大値と最小値を設定する。この仮想的な最大値と最小値は、横軸（階調値）上で $V_{\text{max}}$ と $V_{\text{min}}$ で指定しても、あるいは縦軸（累積度数）上で $V'_{\text{max}}$ と $V'_{\text{min}}$ で指定してもよい。この指定値にしたがって、下段のグラフのようにヒストグラムの変形調整が行われる。

【0041】次に図5、図6に示した調整処理のアルゴリズムについて説明する。図5のシェーディング波形補正の場合、出力画像信号のレベルは次の数3から求まる。

【0042】

【数3】

$$O' = \frac{\alpha \cdot R - \gamma \cdot B}{\beta \cdot W - \gamma \cdot B}$$

【0043】

ここで、 $\alpha$ ：読取時の調整係数 ( $\alpha \neq 0$ )

$\beta$ ：白記憶時の調整係数 ( $\beta \neq 0$ )

$\gamma$ ：黒記憶時の調整係数 ( $\gamma \neq 0$ )

数3の右辺の分母と分子をそれぞれ $\gamma$ で除算すると、次の数4のようになる。

【0044】

【数4】

$$O' = \frac{(\alpha/\gamma) \cdot R - B}{(\beta/\gamma) \cdot W - B}$$

【0045】ここで変数置換 $\alpha' = \alpha/\gamma$ 、 $\beta' = \beta/\gamma$ を行うことにより、数5が得られる。

【0046】

【数5】

$$O' = \frac{\alpha' \cdot R - B}{\beta' \cdot W - B}$$

【0047】図6(a)、(b)に示される読取画像データあるいはそのヒストグラムから検出された階調の最



大値と最小値 ( $O_{highlight}$ ,  $O_{shadow}$ ) は、図5 (a) のシェーディング波形から、次の数6のようになる。

【0048】  
【数6】

$$\left. \begin{aligned} O_{shadow} &= \frac{R_{shadow} - B_{shadow}}{W_{shadow} - B_{shadow}} \\ O_{highlight} &= \frac{R_{highlight} - B_{highlight}}{W_{highlight} - B_{highlight}} \end{aligned} \right\}$$

【0049】図4のフローのS7における所望レベル範囲設定処理で設定された最大・最小値 ( $V_{highlight}$ ,  $V_{shadow}$ ) と数5、数6により、次に示す数7の関係式\*

$$\left. \begin{aligned} \alpha' &= \frac{(1 - V_{shadow}) \cdot B_{shadow} \cdot R_{highlight} - (1 - V_{highlight}) \cdot B_{highlight} \cdot R_{shadow}}{W_{highlight} \cdot V_{highlight} \cdot R_{shadow} - W_{shadow} \cdot V_{shadow} \cdot R_{highlight}} \\ \beta' &= \frac{(1 - V_{shadow}) \cdot B_{shadow} \cdot W_{highlight} \cdot V_{highlight} - (1 - V_{highlight}) \cdot B_{highlight} \cdot W_{shadow} \cdot V_{shadow}}{W_{highlight} \cdot V_{highlight} \cdot R_{shadow} - W_{shadow} \cdot V_{shadow} \cdot R_{highlight}} \end{aligned} \right\}$$

【0053】数5と数8から、調整値  $G_r'$ ,  $G_w'$  は、次の数9のようになる。

【0054】  
【数9】

$$O' = \frac{(\alpha' \cdot G_r) \cdot I_r - G_b \cdot I_b}{(\beta' \cdot G_w) \cdot I_w - G_b \cdot I_b}$$

$$\left. \begin{aligned} G_r' &= \alpha' \cdot G_r \\ G_w' &= \beta' \cdot G_w \end{aligned} \right\}$$

【0055】画像読取時および白黒レベル記憶時のそれぞれの調整値を  $G_r'$ ,  $G_w'$ ,  $G_b'$  とすると、次の※

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= (1 - V_{shadow}) \cdot B_{shadow} \cdot R_{highlight} - (1 - V_{highlight}) \cdot B_{highlight} \cdot R_{shadow} \\ \beta &= (1 - V_{shadow}) \cdot B_{shadow} \cdot W_{highlight} \cdot V_{highlight} - (1 - V_{highlight}) \cdot B_{highlight} \cdot W_{shadow} \cdot V_{shadow} \\ \gamma &= W_{highlight} \cdot B_{highlight} \cdot R_{shadow} - W_{shadow} \cdot V_{shadow} \cdot R_{highlight} \end{aligned} \right\}$$

【0059】図7は、調整値算出処理の1実施例の概要を示す。まず、事前読取で得られた画像データから最大値と最小値およびそれらの座標を検出する。利用者が最大値と最小値の検出値に対して変更が必要と考えた場合は、所望値を設定する。最大値と最小値の検出値および所望値から、シェーディング補正の白レベル、黒レベルと読取画像データのそれぞれに対して必要とする調整係数  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  を算出する。

【0060】調整係数  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  は、それぞれ白記憶メモリ、黒記憶メモリ、読取メモリから読み出された白レベル、黒レベル、読取画像データと乗算され、白レベル、黒レベル、読取画像データの各調整値として、白記憶調整値、黒記憶調整値、読取調整値が生成される。生

\* が得られる。

【0050】  
【数7】

$$\left. \begin{aligned} V_{shadow} &= \frac{\alpha' \cdot R_{shadow} - B_{shadow}}{\beta' \cdot W_{shadow} - B_{shadow}} \\ V_{highlight} &= \frac{\alpha' \cdot R_{highlight} - B_{highlight}}{\beta' \cdot W_{highlight} - B_{highlight}} \end{aligned} \right\}$$

10 【0051】数7中の調整係数  $\alpha'$ ,  $\beta'$  は、次の数8により求めることができる。

【0052】  
【数8】

※数10で表される。

【0056】  
【数10】

$$\left. \begin{aligned} G_r'/G_b' &= \alpha' \cdot (G_r/G_b) \\ G_w'/G_b' &= \beta' \cdot (G_w/G_b) \end{aligned} \right\}$$

【0057】数4と数5から、調整係数  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  は次の数11のようになる。

30 【0058】  
【数11】

成された白記憶調整値  $G_r$ 、黒記憶調整値  $G_b$ 、読取調整値  $G_w$  は、調整値保持手段(所定のメモリ領域)に保持される。なお、黒記憶調整値  $G_b$ 、あるいはさらに白記憶調整値  $G_r$  は、一定値、つまりライン走査に対して変化しない平坦値、をとらせることができる。

【0061】図8は、事前読取に続く本読取のために行われる、調整値による読取条件変更処理のフローチャートである。S21~S29は、処理の各ステップである。

【0062】まず本読取の開始により、S21で本読取のシェーディング補正に用いる白レベルの記憶を開始する。

50 【0063】S22では、調整値保持手段を参照し、白



記憶調整値G。があれば読み出し、S23で白レベルの変更値として記憶させる。

〔0064〕S24、S25、S26では、同様にして黒記憶調整値G。について黒レベルの変更記憶を行う。

〔0065〕次にS27で本読取処理を開始し、S28で調整値保持手段を参照して読取調整値G。を読み出し、S29で、先に変更記憶してある白レベルをG。、黒レベルG。を用いてシェーディング補正を行い、補正結果の読取データを出力して終了する。

〔0066〕

〔発明の効果〕本発明によれば、通常の高画質読取装置に備えられているシェーディング補正機能を利用することにより、原稿読取時の読取画像の階調補正を比較的簡単にかつ低コストで実現することができ、読取画像の品質向上を図ることができる。

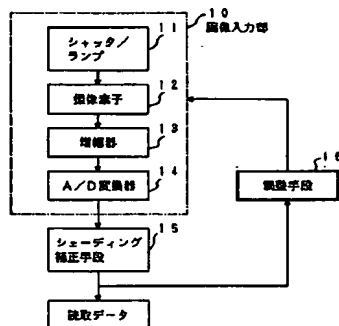
〔図面の簡単な説明〕

〔図1〕本発明の基本構成図である。

〔図2〕本発明における調整手段の作用説明図である。\*

〔図1〕

本発明の基本構成図



\*〔図3〕本発明の実施例の基本構成図である。

〔図4〕調整手段の全体フローチャートである。

〔図5〕調整値算出処理の例の説明図である。

〔図6〕所望レベル範囲設定処理の例の説明図である。

〔図7〕調整値算出処理の説明図である。

〔図8〕調整値による読取条件変更のフローチャートである。

〔図9〕シェーディング波形の例の説明図である。

〔図10〕従来のシェーディング補正回路の一例の構成図である。

〔符号の説明〕

10： 画像入力部

11： シャッター/ランプ

12： 撮像素子

13： 増幅器

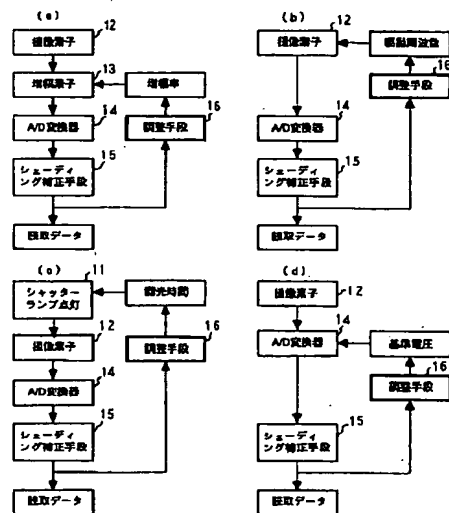
14： A/D変換器

15： シェーディング補正手段

16： 調整手段

〔図3〕

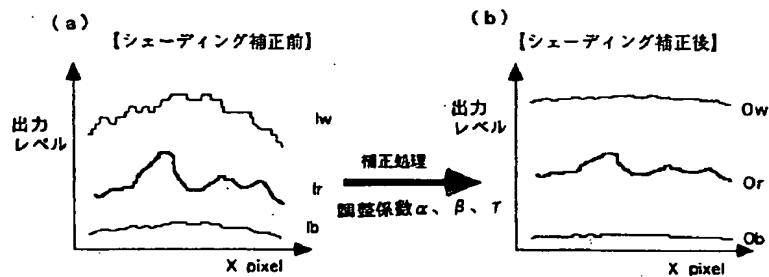
本発明実施例の基本構成図





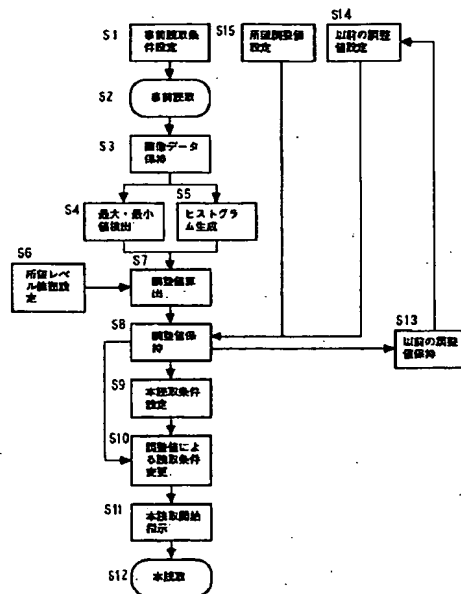
【図2】

## 本発明における調整手段の作用説明図



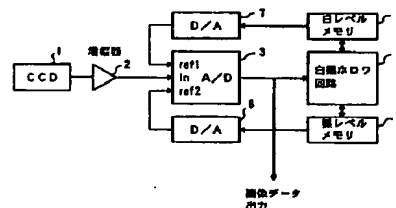
【図4】

## 調整手段の処理の全体フローチャート



【図10】

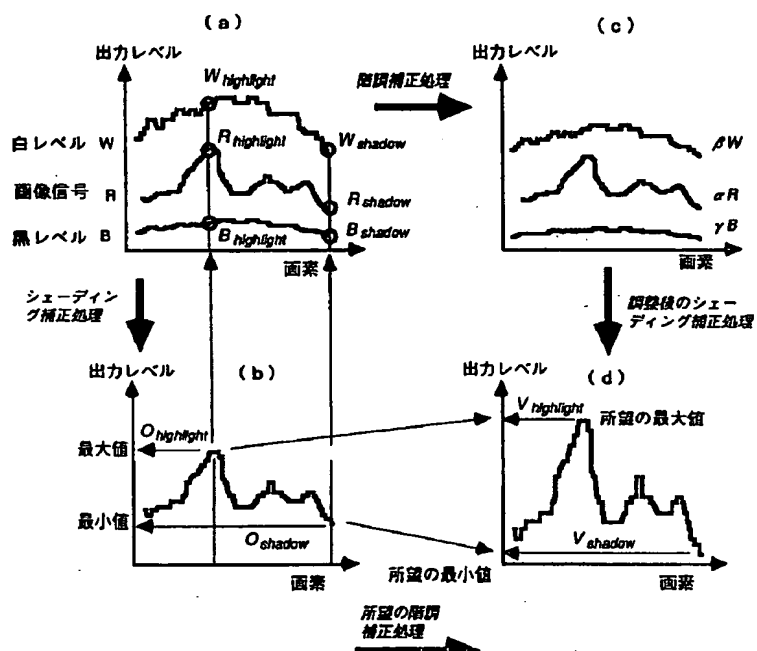
## 従来のシェーディング補正回路の一例の構成図





〔図5〕

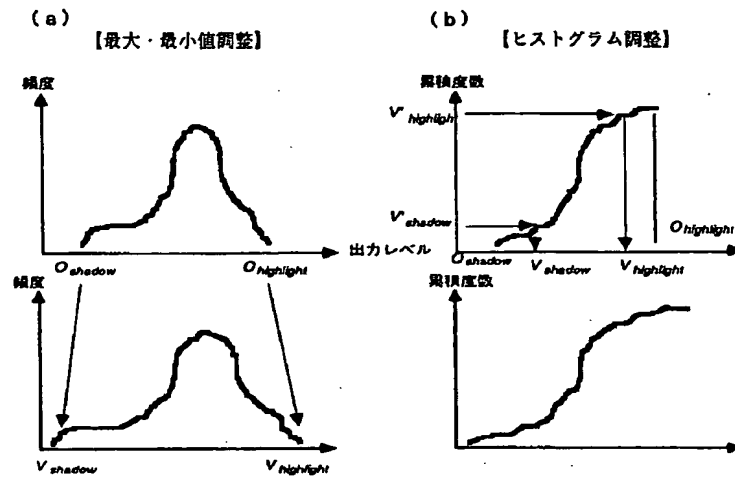
## 調整値算出処理の例の説明図





【図6】

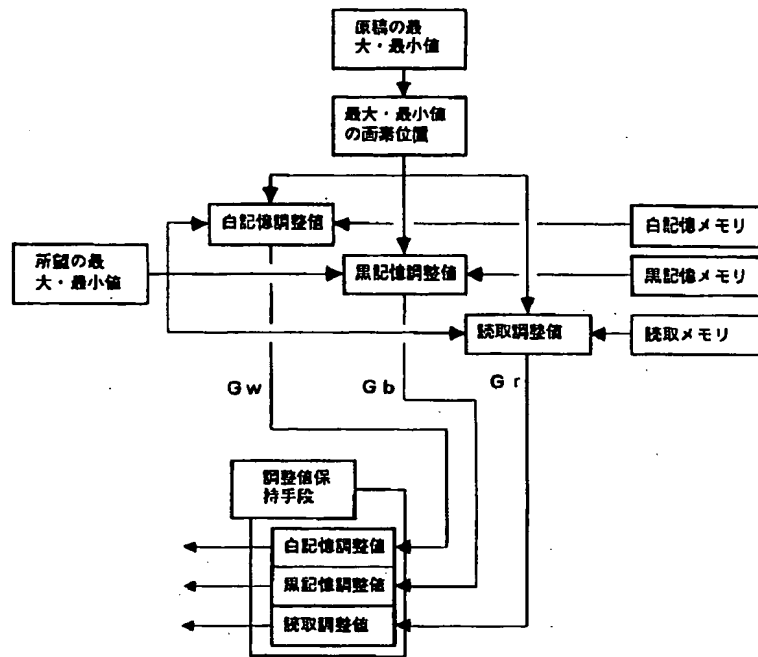
# 所望のレベル範囲設定処理の例の説明図





[図7]

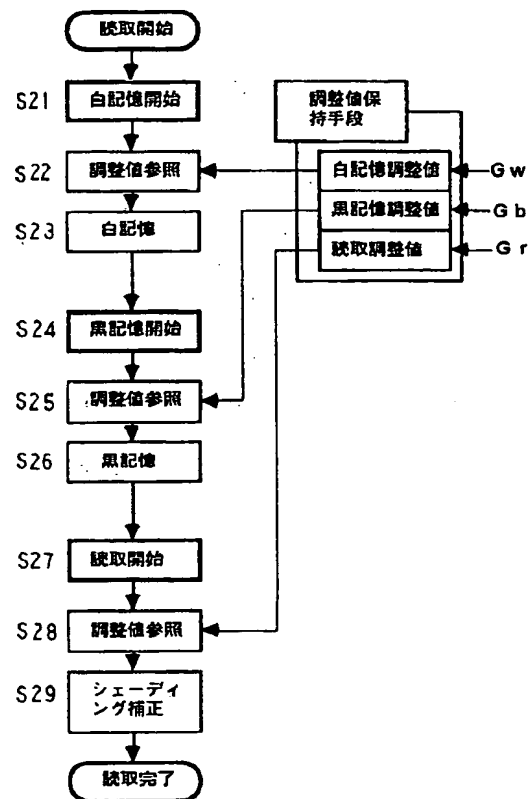
## 調整値算出処理の説明図





【図8】

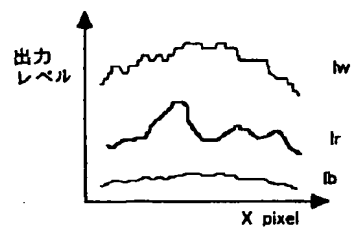
## 調整値による読取条件変更のフローチャート





【図9】

## シェーディング波形の例の説明図



---

フロントページの続き

F ターム(参考) SB047 AA01 AB02 DA01 DA04 DA06  
DB06 DC02 DC04  
SC072 AA01 BA08 UA02 UA05 UA06  
UA17  
SC077 LL04 MM03 MP01 MP08 PP06  
PP10 PP43 PP44 PP45 PQ08  
PQ12 PQ19 RR01 RR11 RR12